

HIGH STRENGTH ALLOY FOR FORMING HAVING FINE GRAIN AND ITS MANUFACTURE

Patent number: JP61006244
Publication date: 1986-01-11
Inventor: UNO TERUO; YOSHIDA HIDEO
Applicant: SUMITOMO LIGHT METAL IND
Classification:
- international: C22C21/06; C22F1/047
- european:
Application number: JP19840128120 19840621
Priority number(s): JP19840128120 19840621

[Report a data error here](#)

Abstract of JP61006244

PURPOSE:To obtain a high strength alloy for forming having fine grains and hardenable by air-cooling by adding specified amounts of Mg, Zn and Cu as essential components and a specified amount of one or more among Mn, Cr, Zr and V to Al. **CONSTITUTION:**The composition of an alloy is composed of, by weight, 3.5-5% Mg, 2.1-3.5% Zn and 0.05-0.6% Cu as essential components, 0.05-0.6% one or more among 0.05-0.4% Mn, 0.05-0.25% Cr, 0.05-0.25% Zr and 0.05-0.25% V, and the balance Al with impurities. The alloy is homogenized at 400-520 deg.C, hot worked at 350-500 deg.C, cold worked at $\geq 30\%$ rate, subjected to soln. heat treatment at 430-530 deg.C, and hardened at ≥ 5 deg.C/sec cooling rate.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-6244

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月11日

C 22 C 21/06
C 22 F 1/0476411-4K
8019-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 微細結晶粒高強度成形加工用合金とその製造法

⑮ 特 願 昭59-128120

⑯ 出 願 昭59(1984)6月21日

⑰ 発 明 者 宇 野 照 生 名古屋市港区千年三丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑱ 発 明 者 吉 田 英 雄 名古屋市港区千年三丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑲ 出 願 人 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 小松 秀岳 外1名

明 利 用 範 囲

1. 発明の名称

微細結晶粒高強度成形加工用合金と
その製造法

2. 特許請求の範囲

- (1) Mg 3.5～5.0%、Zn 2.1～3.5%、Cu 0.05～0.6%を必須成分とし、Mn 0.05～0.4%、Cr 0.05～0.25%、Zr 0.05～0.25%、V 0.05～0.25%のうち1種以上を0.05～0.6%含み、残りアルミニウムと不純物よりなることを特徴とする空冷で焼入可能な微細結晶粒高強度成形加工用合金。
- (2) Mg 3.5～5.0%、Zn 2.1～3.5%、Cu 0.05～0.6%を必須成分とし、Mn 0.05～0.4%、Cr 0.05～0.25%、Zr 0.05～0.25%、V 0.05～0.25%のうち1種以上を0.05～0.6%含み、残りアルミニウムと不純物よりなる合金を400～520℃で均質化処理後に350～500℃で熱間加工後、30%以上冷間加工し、430～530℃で溶体化処理後に5℃／

秒以上の冷却速度で焼入れすることを特徴とする微細結晶粒高強度成形加工用合金の製造法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は高強度の成形加工用合金並びに製造法に関するものである。

従来の技術

従来、引張強さ40kg/mm²前後の高強度合金としてはJIS 2014合金、2017合金、2024合金等が知られている。これらの合金は高強度構造用材料として広範囲に使用されているが、熱処理型の合金であるため、高強度を付与するには焼入れ、焼もどし処理が必要とされ、しかも焼入れに関しては水焼入れが必要とされる。このため、焼入歪の除去等を含めて熱処理コストの高い問題がある。

発明が解決しようとする問題点

本発明は水焼入れを必要とせず、空冷でも焼入れ可能な低コストの高強度成形加工用ア

ルミニウム合金を得んとするものである。

問題点を解決するための手段

本発明は、Mg 3.5～5.0 %、Zn 2.1～3.5 %、Cu 0.05～0.6 %を必須成分とし、Mn 0.05～0.40 %、Cr 0.05～0.25 %、Zr 0.05～0.25 %、V 0.05～0.25 %のうちの1種以上を0.05～0.6 %含み、残りアルミニウムと不純物よりなるアルミニウム合金である。

このような合金によれば強度が高く、結晶粒が微細で、成形加工性にすぐれ、しかも空気焼入れで焼入可能な低下コストの高強度成形加工用合金板を得ることが可能となる。

各添加元素の限定理由を以下に示す。

Mg : Mg は主として合金の強度を高めるものであり、3.5～5.0 %の範囲とする。3.5 %より少ないと強度や成形性が十分でなく、5.0 %をこえると熱間加工性が極度に低下する。

Zn : Zn はMg と共存して合金に時効性を与え、焼入れ後の空温時効により強度の向上を

可能とするものであり、2.1～3.5 %の範囲とする。2.1 %より少ない場合には強度の向上が十分でなく、3.5 %をこえると強度は著しく高くなるが、伸びが低下して成形性が低下するばかりでなく、合金の熱間加工性が著しく低下する。

Cu : Cu はZn と同様合金に時効性を与え、焼入れ後の空温時効により強度を向上させる効果がある。0.05 %より少ない場合には強度向上の効果は少なく、0.6 %をこえると強度は著しく高くなるが熱間加工性や成形性が低下する。

Mn、Cr、Zr、V : これらの元素は焼塊の均質化処理時に微細な金属間化合物として析出し、再結晶粒の微細化と強度向上に有効である。添加量が下限未満の場合には上記の効果は十分でなく、添加量の合計が上限をこえると焼入性が低下すると共に巨大な金属間化合物が晶出する問題がある。

なお、本発明においては、一般のアルミ

- 3 -

ニウム合金と同様にTi 0.2 %以下、B 0.01 %以下の添加は鑄造組織を微細化し、熱間加工性の向上や品質向上に有効である。本発明合金ですぐれた性能を得るには以下の製造工程をとる。

鑄塊を400～520 °Cで一段または多段ソーキングを行ない、鑄塊組織を均質化する。温度が下限未満の場合には均質化効果が不十分であり、高強度や微細結晶粒が得られない。温度が上限をこえると共晶融解の危険がある。また、均質化時間は2～48時間が適当で、2時間未満では均質化効果が不十分であり、又、48時間を越えても結晶粒、強度、成形性等の特性は向上しない。

均質化処理後の熱間加工は350～500 °Cで行なうことが望ましく、下限未満では変形抵抗が高く熱間加工が困難である。上限をこえると加工割れを生じ好ましくない。

熱間加工後の冷間加工度は30 %以上が望ましく、30 %未満の場合には微細結晶粒が得ら

- 5 -

れない。

最終調質はT4処理（溶体化処理→焼入れ→空温時効）する必要がある。430～530 °Cで溶体化処理することが望ましい。

溶体化処理温度が下限未満の場合には強度が十分でなく、上限をこえると共晶融解の危険がある。焼入れ後の冷却は水焼入れのような急冷を行なう必要はなく、5 °C以上空気焼入れ程度の冷却速度（10～100 °C/秒）でも十分に高強度を得ることが可能である。

従って、発明合金は連続焼入炉により低コストで焼入れ処理することが可能である。

実施例

以下に実施例並びに比較例について述べる。

実施例 1

表1に示した組成を有する合金鑄塊（30 mm厚さ）を480 °Cで16 hr均質化処理後に420～460 °Cで3 mmまで熱間圧延し、360 °C×2 hrの中間焼鈍を行なった後に冷間圧延により1 mm板に圧延した。この1 mm冷間圧延板を4

- 6 -

表3 1mm T 4板の製造条件

No.	合金	均質化 処理	熱固圧延 温度℃	最終冷間 加工度%	溶体化 温度℃	溶体化 時間(秒)	焼入れ速度 (℃/秒)
1	5	480℃×16hr	460	50	490	60	50
2	6	500℃×10hr	480	40	510	40	15
3	5	440℃×30hr	400	60	460	120	40
4	6	460℃×18hr	380	50	480	30	200
5	2	470℃×24hr	440	55	500	60	500
6	5	480℃×24hr	465	45	500	20	20
7	5	340℃×20hr	440	50	440	20	100
8	6	460℃×18hr	"	"	400	"	"
9	5	480℃×30hr	460	"	540	120	50
10	2	"	"	"	500	60	0.5
11	6	"	"	"	"	"	0.05
12	5	"	"	20	"	120	30

表4 1mm T 4板の諸性能

No.	引張り強さ (kg/mm ²)	耐力 (kg/mm ²)	伸び (%)	エリクセン 値 (mm)	結晶粒径 (μm)
1	39.5	22	27	9.2	18
2	40	22	26	9.0	20
3	39	21.5	27	9.2	20
4	40.2	22.9	26	9.0	18
5	38.3	21.0	27	9.2	25
6	39	22	27	9.1	20
7	34.8	18	29	9.3	60
8	34.5	17.5	29	9.4	25
9	溶体化時に共晶融解発生				
10	32	16	26	9.5	30
11	28	14	25	9.6	25
12	38	20	26	9.0	80

発明の効果

本発明は、微細結晶粒をもった高強度の成形加工用に適したアルミニウム合金が得られ、該合金は焼入れ時に優れ、連続焼入れ炉にて低コストで処理することができる。